



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 08 489 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 60 R 22/28

⑲ Aktenzeichen: 101 08 489.7
⑳ Anmeldetag: 22. 2. 2001
㉑ Offenlegungstag: 20. 9. 2001

DE 101 08 489 A 1

③① Unionspriorität:
00-046036 23. 02. 2000 JP
⑦① Anmelder:
Takata Corp., Tokio/Tokyo, JP
⑦④ Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Kraus & Weisert, 80539
München

⑦② Erfinder:
Kanamori, Yasushi, Tokio/Tokyo, JP; Mishina, Joji,
Tokio/Tokyo, JP; Shiotani, Masahiro, Tokio/Tokyo,
JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

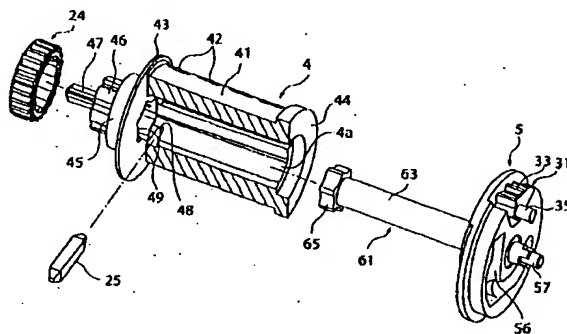
DE 37 11 537 C2
DE 195 28 115 A1
DE 298 10 005 U1
US 58 99 402 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Sitzgurteinzieheinrichtung

⑤① Aufgabe der Erfindung ist es, kurz zusammengefaßt,
insbesondere eine Sitzgurteinzieheinrichtung mit einem
Torsionsstab, der ein großes übertragenes Drehmoment
aufnehmen und leicht durch Schmieden hergestellt wer-
den kann, zur Verfügung zu stellen.
Diese Aufgabe wird insbesondere in folgender Weise ge-
löst:

Der Trommelaufbau der Sitzungseinzieheinrichtung um-
faßt eine Trommel 4, einen Torsionsstab 61 und ein Arre-
tierungsteil 5. Ein Verbindungsteil 64 des Torsionsstabs
61 bildet eine drehfeste Verbindung mit Konkavitäten 53
einer Arretierungsbasis 51 des Arretierungsteils 5. Außer-
dem bildet ein Verbindungsteil 65 eine drehfeste Verbin-
dung mit Konkavitäten 59 der Trommel 4. Die äußeren
Umfänge der Verbindungsteile 64 und 65 sind TORX-för-
mig ausgebildet, wobei sie eine Mehrzahl von Konkavitä-
ten und Konvexitäten haben, die in einer Wellenform aus-
gebildet sind. Das Verhältnis $R1/R2$ von der Entfer-
nung zwischen den Oberseiten der wellenförmigen Konvexi-
täten der Verbindungsteile 64 und 65 und der axialen Mitte
des Torsionsstabs (Radius $R1$) zu der Entfernung zwi-
schen den Böden der Konkavitäten und der axialen Mitte
des Torsionsstabs (Radius $R2$) ist auf 1,2 bis 1,3 festge-
setzt.



DE 101 08 489 A 1

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sitzgurteinzieh-
einrichtung zum Einziehen bzw. Aufspulen eines Sitzgurts
(Gurts) für das Zurückhalten von Fahrzeuginsassen in einem
Sitz eines Fahrzeugs o. dgl., und spezieller betrifft die Erfin-
dung eine Sitzgurteinziehvorrichtung, welche ein großes
Drehmoment übertragen kann und mit einem Torsionsstab
versehen ist, der leicht ausgebildet bzw. geformt werden
kann, insbesondere durch Schmieden, Hämmern und/oder
Gesensschmieden.

VERWANDTE TECHNIK UND DURCH DIE ERFIN-
DUNG ZU LÖSENDE PROBLEME

Eine in einem Fahrzeug, wie beispielsweise einem Kraft-
fahrzeug, vorgesehene Sitzgurteinrichtung, hält einen Fahr-
zeuginsassen gegen eine abrupte Bewegung zurück, die an-
demfalls durch Beschleunigung aufgrund einer Kollision
des Fahrzeugs verursacht wird, so daß durch die Sitzgurtein-
richtung die Sicherheit des Fahrzeuginsassen wesentlich
verbessert wird. Eine Sitzgurteinrichtung umfaßt generell
einen Gurt (einen Anschnallgurt), eine Einziehvorrichtung,
ein Gurtschloß und dergleichen. Die Einziehvorrichtung
zieht den Gurt durch Wickeln desselben mittels Federkraft
um einen Spulenkörper bzw. eine Trommel ein und arretiert
den Gurt dagegen, von dem Spulenkörper bzw. der Trommel
abgezogen zu werden, wenn ein Stoß zur Anwendung
kommt, so daß dadurch der jeweilige Fahrzeuginsasse zu-
rückgehalten wird. Das Gurtschloß dient dazu, den an den
Körper des Fahrzeuginsassen angelegten Gurt lösbar zu be-
festigen, und ist generell auf einer Seite des Sitzes angeord-
net.

Bisher wird der Gurt in einer Sitzgurteinrichtung gegen
ein Ausziehen von der Einziehvorrichtung bei einer Koll-
ision arretiert, und der Körper des Fahrzeuginsassen wird
hierbei gegen eine Vorwärtsbewegung durch den arretierten
Gurt zurückgehalten. Jedoch wird, wenn der Fahrzeugin-
sasse schnell gegen eine Vorwärtsbewegung zurückgehalten
wird, eine beachtliche Belastung über den Gurt auf die Brust
etc. des Fahrzeuginsassen angewandt. Es ist festgestellt
worden, daß die auf den Fahrzeuginsassen angewandte Be-
lastung durch Ausziehen des Gurts um eine gegebene
Länge, während ein vorbestimmter Widerstand auf die Aus-
ziehbewegung angewandt wird, wirksam vermindert wer-
den kann. Das heißt, wenn der Fahrzeuginsasse gegen eine
Bewegung zurückgehalten wird, wird der Gurt vorzugs-
weise um eine gegebene Länge ausziehen gelassen, während
eine vorbestimmte Belastung in der entgegengesetzten
Richtung angewandt wird, so daß dadurch die auf den Fahr-
zeuginsassen angewandte Energie der Kollision weitgehend
absorbiert wird.

Die Struktur zum Absorbieren von auf den Fahrzeugin-
sassen angewandter Energie wird als eine "Energieabsorpti-
onsstruktur" bezeichnet und nachstehend auch als "EA-
Struktur" bezeichnet, so daß also "EA" für "Energieabsorp-
tion" steht.

Es ist eine Sitzgurteinziehvorrichtung mit einer EA-Struk-
tur bekannt, in der ein Torsionsstab verwendet wird. In die-
ser Art von Sitzgurteinziehvorrichtung ist der Spulenkörper
zum Aufspulen des Gurts drehfest mit dem einen Ende eines
relativ feinen Torsionsstabs verbunden, während mit dem
anderen Ende des Torsionsstabs eine Arretierungsstruktur
zum Verhindern eines Ausziehens des Gurts verbunden ist,
wodurch, wenn eine Arretierung erfolgt, die Drehung des
Spulenkörpers über den Torsionsstab arretiert wird. Die

Kraft zum Zurückhalten eines Fahrzeuginsassen gegen eine
durch Trägheitskraft verursachte Vorwärtsbewegung, d. h.,
eine auf den Gurt angewandte Zugkraft, wird über den Spul-
enkörper als eine Verwindungskraft auf den Torsionsstab
übertragen. Wenn die Verwindungskraft einen gegebenen
Wert übersteigt, tritt eine plastische Verwindungsdeforma-
tion in dem Torsionsstab auf, wodurch sich der Spulenkör-
per trotz aktiver Arretierungsstruktur allmählich bzw. bis zu
einem gewissen Grade dreht und der Gurt bis zu einem ge-
wissen Maß ausgezogen wird, während er mit einer vorbe-
stimmten Zugkraft beaufschlagt wird.

Wenn sich der Torsionsstab zu seiner Deformation ver-
windet, wird ein Drehmoment auf den Verbindungsteil zwi-
schen dem Spulenkörper und dem Torsionsstab in der Ver-
windungsrichtung (Umfangsrichtung) angewandt. Bisher
wurde ein Torsionsstab der in Fig. 7 gezeigten Art zum
Übertragen des Drehmoments verwendet.

Im einzelnen ist Fig. 7(A) eine perspektivische Ansicht
eines in einer bekannten Sitzgurteinziehvorrichtung verwen-
deten Torsionsstabs, während Fig. 7(B) eine vergrößerte
Vorderansicht eines Verbindungsteils des in Fig. 7(A) ge-
zeigten Torsionsstabs ist.

Gemäß der Fig. 7(A) umfaßt ein solcher Torsionsstab 100
einen zylindrischen Stab 102, nach dessen Enden zu Verbind-
ungsteile 104 bzw. 106 ausgebildet sind, die jeweils einen
sechseckigen Umfang haben. Der linke Verbindungsteil 104
wird mit einem Spulenkörper verbunden, während der rechte
Verbindungsteil 106 mit einer Spulenkörperdreharretie-
rungsstruktur verbunden wird. Der Torsionsstab 100 wird
generell aus einem Stahldraht bzw. -stab (gemäß beispiels-
weise dem JIS-Standard S15C) durch Schmieden herge-
stellt. In diesem Fall sind die Durchmesser des Basismateri-
als und des Verwindungsteils des Torsionsstabs 100 (in Fig.
7(B) mit X bezeichnet) gleich ausgebildet, so daß die Festig-
keit des Torsionsstabs gleich der Festigkeit des Basismateri-
als ist.

Da jedoch die Verbindungsteile 104 und 106 des Torsi-
onsstabs 100 sechseckig sind, befinden sich die Spitzen bzw.
Ecken 104a und 106a in Linienkontakt mit dem Spulenkör-
per bzw. mit Teilen der Struktur zur Arretierung des Spul-
körpers gegen Drehung (als "Spulenkörperdreharretie-
rungsstruktur" bezeichnet). Wenn daher eine große Verwindungs-
kraft auf den Torsionsstab 100 angewandt wird, besteht die
Wahrscheinlichkeit, daß die Spitzen bzw. Ecken 104a und
106a, die in Linienkontakt sind, weggeschabt bzw. abge-
schert und glattgemacht bzw. abgerundet werden. Insbeson-
dere kann, wenn der Spulenkörper und/oder die Arretie-
rungsstruktur o. dgl., welches die Teile auf der konkaven Seite
sind, die mit den Verbindungsteilen 104, 106 zu verbinden
sind, aus einem weichen Material, wie z. B. Aluminium,
hergestellt sind, kann es passieren, daß die konkaven Stellen
des Spulenkörpers o. dgl. mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit
durch die Verwindung des Torsionsstabs weggeschabt bzw.
abgeschert werden.

Daher ist, z. B. in dem japanischen Patent 2816332 eine
andere Sitzgurteinziehvorrichtung offenbart worden, worin
der Verbindungsteil des Torsionsstabs in Keilverzahnung
ausgebildet ist, so daß jeder konvexe Teil des Keilverzah-
nungsteils in planem bzw. ebenem Kontakt ist. Torsions-
stäbe, die Keilverzahnungsteile haben, sind beispielsweise
auch in dem japanischen Patent 2887120, dem US-Patent
5 899 402 und dem britischen Patent GB 2314535A offen-
bart. Bei diesen Ausbildungen besteht, selbst wenn sich der
Torsionsstab verwindet und auf diese Weise deformiert,
keine Wahrscheinlichkeit, daß die Verbindungsteile des Tor-
sionsstabs an den Konvexitäten weggeschabt bzw. abge-
schert und glatt gemacht werden.

Jedoch sind am besten geeignete spezielle Keilverzah-

nungsformen in den vorgenannten Veröffentlichungen überhaupt nicht beschrieben.

Andererseits spezifiziert der JIS-Standard (B1603) eine Keilverzahnungsform, wie sie in Fig. 8 gezeigt ist. Gemäß dem JIS-Standard (japanischer Industriestandard) ist die in der Zeichnung gezeigte Gestaltung so geformt, daß das Verhältnis $D1/D2$ des Spitzenkreisdurchmessers $D1$ zu dem Wurzelkreisdurchmesser $D2$ den Wert von 1,3 übersteigt.

Das Verhältnis $D1/D2$ gemäß dem JIS-Standard ist jedoch übermäßig groß; daher werden die Konvexitäten scharf. Solche Konvexitäten, die derart scharf sind, lassen sich nur schwierig, wenn überhaupt, durch Schmieden in einem vereinfachten Verfahren ausbilden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgemäß insbesondere, eine Sitzgurteinzieheinrichtung mit einem Torsionsstab zur Verfügung zu stellen, welcher ein großes übertragendes Drehmoment aufnehmen und leicht durch Schmieden ausgebildet bzw. geformt werden kann.

MITTEL ZUM LÖSEN DER PROBLEME UND BE- SCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

Zu diesem Zweck umfaßt eine Sitzgurteinzieheinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung folgendes: einen Spulenkörper zum Aufwickeln eines Sitzgurts (Gurtband); eine Struktur zum Arretieren der Rotation des Spulenkörpers; und einen Torsionsstab, der an einem Ende desselben drehfest mit dem Spulenkörper verbunden ist, und der an seinem anderen Ende drehfest mit der Struktur zum Arretieren der Rotation des Spulenkörpers verbunden ist. Die Enden (Verbindungssteile) des Torsionsstabs sind TORX-förmig ausgebildet ("TORX" ist ein Warenzeichen für eine bestimmte Konfiguration und wird als allgemeine Bezeichnung in Japan verwendet), wobei sie eine Mehrzahl von Konkavitäten und Konvexitäten in einer Wellenform ausgebildet haben, und in dem Spulenkörper sowie in der Struktur zum Arretieren der Rotation des Spulenkörpers sind Konkavitäten ausgebildet, mit denen der Spulenkörper und die Struktur zum Arretieren der Rotation des Spulenkörpers jeweils verbunden bzw. an den Torsionsstab angekuppelt sind. Das Verhältnis $R1/R2$ der Strecke zwischen den oberen Enden der in Wellenform ausgebildeten Konvexitäten und dem Axialzentrum des Torsionsstabs (Radius $R1$) zu der Strecke zwischen den Böden der Konkavitäten und dem Axialzentrum des Torsionsstabs (Radius $R2$) beträgt 1,2 bis 1,3.

Da die Konkavitäten der Verbindungssteile des Torsionsstabs und der Struktur zum Arretieren der Rotation des Spulenkörpers in einer TORX-Form ausgebildet sind, wird das Drehmoment zum Verwinden des Torsionsstabs über einen planen bzw. ebenen Kontakt übertragen. Daher kann der Betrag des übertragbaren Drehmoments, verglichen mit bekannten Sitzgurteinzieheinrichtungen, insbesondere den Vorstehend beschriebenen bekannten Sitzgurteinzieheinrichtungen, die sechseckig ausgebildete Verbindungssteile haben, signifikant erhöht sein. Darüber hinaus können die Verbindungssteile wesentlich leichter, insbesondere durch Schmieden, ausgebildet werden, als jene, welche die im JIS-Standard spezifizierte Form, insbesondere die im JIS-Standard spezifizierte TORX-Form, haben, indem der Wert $R1/R2$ in der Erfindung zur Ausbildung der TORX-Form auf 1,2 bis 1,3 festgesetzt ist.

Das obige Formen bzw. Ausbilden durch Schmieden umfaßt das Formen einer irregulären Gestaltung durch Anwenden eines Drucks auf einen Stab an den Enden desselben. In der TORX-Form kann die Differenz im Durchmesser gegenüber dem Stab (siehe die in Fig. 5 gezeigte Dicke α) größer als bei der sechseckigen Form eingestellt werden. Daher können die Enden des Torsionsstabs in der Erfindung zuver-

lässig und leicht geformt bzw. ausgebildet werden.

In der Sitzgurteinzieheinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist es besonders vorteilhaft, ein Materialteil (wie beispielsweise die Arretierungsbasis) das für die Struktur zum Verriegeln der Rotation des Spulenkörpers verwendet wird, welches in direktem Kontakt mit dem Torsionsstab kommt, aus Aluminium, Zink oder Magnesium herzustellen.

Ein üblicher drehmomentübertragender Teil hat die Neigung, abgeschabt bzw. abgeschert und glatt zu werden, und die Konkavitäten und Konvexitäten des drehmomentübertragenden Teils haben die Neigung, entfernt zu werden, wenn der drehmomentübertragende Teil in konventionellen Einrichtungen aus dem vorstehenden Material hergestellt wird, welches weicher als Stahl oder Gußeisen ist. Daher ist es in der Erfindung, wo diese vorerwähnte Neigung nicht besteht, besonders vorteilhaft, ein aus Aluminium, Zink oder Magnesium hergestelltes und in einer TORX-Form geformtes Material zu verwenden.

Die vorstehenden und/oder weitere Vorteile und/oder Merkmale der Erfindung seien nachfolgend anhand einiger besonders bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung näher beschrieben und erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Spulenkörper- bzw. Trommelaufbaus, der eine Sitzgurteinzieheinrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bildet;

Fig. 2(A) eine perspektivische Ansicht einer Arretierungsbasis und eines Torsionsstabs, bevor sie zur Ausbildung des in Fig. 1 gezeigten Spulenkörper- bzw. Trommelaufbaus miteinander verbunden werden;

Fig. 2(B) eine perspektivische Ansicht der Arretierungsbasis und des Torsionsstabs in dem Zustand, in dem sie miteinander verbunden sind;

Fig. 3(A) eine Seitenansicht des in Fig. 1 gezeigten Spulenkörper- bzw. Trommelaufbaus;

Fig. 3(B) eine Stirnansicht des in Fig. 3(A) gezeigten Spulenkörper- bzw. Trommelaufbaus von rechts;

Fig. 3(C) eine Stirnansicht des in Fig. 3(A) gezeigten Spulenkörper- bzw. Trommelaufbaus von links;

Fig. 3(D) eine Schnittansicht des in Fig. 3(B) gezeigten Spulenkörper- bzw. Trommelaufbaus gemäß einem Schnitt längs der Linie A-A;

Fig. 4 eine in Einzelteile aufgelöste perspektivische Ansicht einer gesamten Sitzgurteinzieheinrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine vergrößerte Stirnansicht eines Verbindungssteils eines Torsionsstabs gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 eine Darstellung, die ein Beispiel eines Schmiedeverfahrens für die Herstellung von Torsionsstäben gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 7(A) eine perspektivische Ansicht eines in einer bekannten Sitzgurteinzieheinrichtung verwendeten Torsionsstabs;

Fig. 7(B) eine vergrößerte Stirnansicht des in Fig. 7(A) gezeigten Torsionsstabs; und

Fig. 8 eine vergrößerte Stirnansicht, die eine TORX-Form des Verbindungssteils eines Torsionsstabs gemäß dem JIS-Standard zeigt.

BEVORZUGTE AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ER- FINDUNG

Bei der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten

Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen sei zunächst auf die Fig. 1 bis 5 Bezug genommen, die folgendes zeigen:

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines Trommelaufbaus (die Begriffe "Spulenkörper" und "Trommel" werden im Rahmen der vorliegenden Beschreibung und Ansprüche synonym verwendet), welcher einen wesentlichen Teil einer Sitzgurteinzieheinrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bildet.

Fig. 2(A) ist eine perspektivische Ansicht einer Arretierungsbasis und eines Torsionsstabs, bevor dieselben zur Ausbildung des in Fig. 1 gezeigten Trommelaufbaus zusammengebaut werden. Fig. 2(B) ist eine perspektivische Ansicht der Arretierungsbasis und des Torsionsstabs im zusammengebauten Zustand.

Fig. 3(A) ist eine Seitenansicht des in Fig. 1 gezeigten Trommelaufbaus.

Fig. 3(B) ist eine Stirnansicht des in Fig. 3(A) gezeigten Trommelaufbaus von rechts her.

Fig. 3(C) ist eine Stirnansicht des in Fig. 3(B) gezeigten Trommelaufbaus von links her.

Fig. 3(D) ist eine Schnittansicht des in Fig. 3(B) gezeigten Trommelaufbaus gemäß einem Schnitt längs der Linie A-A.

Fig. 4 ist eine in Einzelteile aufgelöste perspektivische Ansicht der gesamten Sitzgurteinzieheinrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 5 ist eine vergrößerte Vorderansicht eines Verbindungsteils eines Torsionsstabs gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Gemäß der Fig. 4 ist die dortige Sitzgurteinzieheinrichtung 1 generell mit den nachstehend beschriebenen Komponenten konfiguriert, nämlich mit:

- (1) einem Rahmen oder Gestell 2,
- (2) einer Trommel 4 zum Aufwickeln bzw. -spulen eines Gurts 3,
- (3) einem Arretierungsteil 5, das auf einer Seite des Rahmens 2 dazu vorgesehen ist, zu verhindern, daß sich die Trommel 4, wenn eine Notfallarretierung in Betrieb ist, in der Richtung des Ausziehens des Gurts dreht,
- (4) einer Notfall-Arretierungsstruktur 6 zum Betätigen des Arretierungsteils 5, wenn das Fahrzeug eine Kollision erfährt,
- (5) einer EA-Struktur 7 zum Regulieren der auf den Gurt 3 anzuwendenden Last, wenn der Gurt 3 durch die Betätigung des Arretierungsteils 5 daran gehindert wird, ausgezogen zu werden,
- (6) einem Geschwindigkeitsverminderungsdetektionsteil 8, zum Detektieren der Verminderung der Fahrzeuggeschwindigkeit,
- (7) einer Rückholfeder 9 zum Antreiben der Trommel 4 in der Aufwickelrichtung, und
- (8) einer Vorspannungseinrichtung 10 zur Schnellrotation der Trommel 4 in der Richtung des Aufwickelns des Gurts.

Der Trommelaufbau (die Trommel, der Torsionsstab und das Arretierungsteil), welcher die Hauptkomponente gemäß der vorliegenden Erfindung ist, sei nun nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 3 beschrieben. Als die anderen Komponenten können übliche Teile verwendet werden, z. B. solche, wie sie in der japanischen Patentanmeldung Nr. 11-372518 beschrieben sind.

Als nächstes sei nachstehend die Trommel 4 näher erläutert:

Die Trommel 4 ist aus einem Material hergestellt, wie es

beispielsweise formgegossenes Aluminium oder formgegossenes Zink sind. Wie in den Fig. 1 und 3 gezeigt ist, weist die Trommel 4 einen zylindrischen Gurtaufwickelteil 41 auf. In dem Umfang des Gurtaufwickelteils 41 ist eine Mehrzahl von Löchern 42 ausgebildet. Die Löcher 42 dienen dazu, das Gewicht des Gurtaufwickelteils 41 zu vermindern. Der Gurtaufwickelteil 41 weist Flansche 43 und 44 auf, die an den Enden desselben ausgebildet sind. Die Dicke des Flanschs 43 ist kleiner als jene des Flanschs 44.

Wie in den Fig. 1 und 3 gezeigt ist, ist ein äußerer Schaft 45 auf der Außenseite des Flanschs 43 der Trommel 4 ausgebildet. Ein Keilverzahnungsschaft 46, der einen in Keilverzahnung ausgebildeten äußeren Umfang hat, steht von der Außenseite des äußeren Schafts 45 vor. Der Keilverzahnungsschaft 45 ist mit einem Ritzel 24 der Vorspannungseinrichtung 10 gekuppelt (siehe Fig. 4). Der Keilverzahnungsschaft 46 ist außerdem mit einem federangetriebenen Schaft 47 versehen, der von dem Ende des Keilverzahnungsschafts 46 vorsteht. Wenn die Sitzgurteinzieheinrichtung 1 ausgebildet wird, steht der Keilverzahnungsschaft 46 nach der Außenseite einer Seitenwand 20 des Rahmens 2 zu vor, der in Fig. 4 gezeigt ist. Der federangetriebene Schaft 47 wird in einem Buchenschaft 91 einer Rückholfeder 9 eingefügt, wie die Fig. 4 zeigt, wodurch der federangetriebene Schaft 47 durch die Rückholfeder 9 angetrieben wird.

Wie am angemessensten in Fig. 1 gezeigt ist, sind Konkavitäten 49, die in einer TORX-Form ausgebildete innere Flächen haben, im Zentrum des Flanschs 43 der Trommel 4 und im Zentrum des äußeren Schafts 45 vorgesehen. Die Konkavitäten 49 sind mit einem Verbindungsteil 65 eines Torsionsstabs 61 gekuppelt, wie unten beschrieben ist. Ein Stiftpaß- bzw. -eingriffsloch 48 ist in einem Teil der inneren Fläche der Trommel 4 und in der Nähe der Konkavitäten 49 ausgebildet. Das Stiftpaßloch 48 entspricht einem Stift 25. Die Trommel 4 wird mit dem Torsionsstab 61 zusammengefügt, mit dem Verbindungsteil 65 an den Konkavitäten 49 gekuppelt und mit dem Stift 25, der dem Stiftpaßloch 48 entspricht, versehen, so daß der Torsionsstab 61 nicht ohne weiteres von der Trommel 4 entfernbar ist.

In dem Flansch 44 der Trommel 4 ist in dessen Zentrum ein Loch bzw. Durchgang 4a ausgebildet. Durch dieses Loch bzw. diesen Durchgang 4a wird der Torsionsstab 61 eingefügt.

Es sei nun als nächstes der Torsionsstab 61 in näheren Einzelheiten beschrieben:

Wie in den Fig. 1 bis 3 gezeigt ist, umfaßt der Torsionsstab 61 einen zylindrischen Stab 63, der einen kreisförmigen Querschnitt hat. Der Stab 63 ist mit Verbindungsteilen 64 und 65 versehen, die einzeln an den Enden des Stabs 63 ausgebildet sind. Der Verbindungsteil 64 wird drehfest mit den Konkavitäten 53 einer Arretierungsbasis 51, die unten beschrieben ist, gekuppelt (siehe Fig. 2). Der Verbindungsteil 65 wird mit den obigen Konkavitäten der Trommel 4 drehfest gekuppelt (siehe Fig. 1). Die Umfänge der Verbindungsteile 64 und 65 sind einzeln in einer TORX-Form ausgebildet und haben eine Mehrzahl von Konkavitäten und Konvexitäten, die in einer Wellenform ausgebildet sind, wie deutlich in Fig. 5 gezeigt ist. Das Verhältnis $R1/R2$ der Entfernung zwischen den Oberseiten der wellengeformten Konvexitäten des Verbindungsteils 64 oder 65 und der axialen Mitte des Torsionsstabs 61 (Radius $R1$) zu der Entfernung zwischen den Böden der Konkavitäten und der axialen Mitte des Torsionsstabs 61 (Radius $R2$) ist auf einen Wert von 1,2 bis 1,3 eingestellt bzw. festgesetzt.

Der Torsionsstab 61 ist aus einem Rundstab, welcher z. B. die Eigenschaft von S15C (gemäß JIS-Standard) hat, durch Schmieden hergestellt. Im einzelnen kann der Torsionsstab 61 durch Schmieden in einem Verfahren ausgebildet bzw.

geformt werden, wie es beispielsweise in Fig. 6 gezeigt ist und das wie folgt verläuft:

- (1) Ein Rundstab 5 wird auf eine vorbestimmte Länge zugeschnitten (Fig. 6(A)).
- (2) Der Rundstab 5 wird an der Seitenfläche desselben mittels einer Form D befestigt und wird an dem oberen Ende desselben durch eine obere Form D' (Drehmomentform) deformiert, so daß dadurch ein Ende 51 geformt bzw. ausgebildet wird (Fig. 6(B)).
- (3) In der gleichen Weise, wie vorstehend unter (2) beschrieben ist, wird der Rundstab (5) an dem unteren Ende desselben mittels einer unteren Form D'' (Drehmomentform) deformiert, so daß dadurch das andere Ende 52 gebildet wird (Fig. 6(C)).
- (4) Der Rundstab wird aus den Formen gelöst, wodurch die Ausbildung des Torsionsstabs 61 vollendet ist (Fig. 6(D)).

Indem man den Wert $R1/R2$ auf 1,2 bis 1,3 einstellt bzw. festsetzt, kann in den obigen Prozessen der Torsionsstab mittels Schmieden leichter geformt bzw. ausgebildet werden als das bekannte Keilverzahnungsmaterial (siehe Fig. 8), welches gemäß dem JIS-Standard spezifiziert ist. In einer TORX-Form kann der Unterschied im Durchmesser gegenüber einem Rundstab (die in Fig. 5 gezeigte Dicke α) größer als in einer hexagonalen Form eingestellt werden, wodurch die Enden des Torsionsstabs 61 signifikant zuverlässiger und leichter ausgebildet und geformt werden können.

Nunmehr sei das Arretierungsteil 5 nachstehend in näheren Einzelheiten beschrieben:

Wie in den Fig. 1 bis 3 gezeigt ist, umfaßt das Arretierungsteil 5 die Arretierungsbasis 51 und eine Klinke 31, und zwar hergestellt aus einem solchen Material wie z. B. formgeossenes Aluminium oder Zink. Die Arretierungsbasis 51 umfaßt eine kreisförmige Scheibe 52 (siehe Fig. 2). Die Konkavitäten 53, die in TORX-Form ausgebildete innere Flächen haben, sind in der Mitte der rückwärtigen Seite (der in Fig. 2 sichtbaren Seite) der Scheibe 52 ausgebildet. Wie oben beschrieben, wird der Torsionsstab 61 drehfest mit den Konkavitäten 53 an dem Verbindungsteil 64 des Torsionsstabs 61 verbunden. Ein Durchgangsloch 54 ist in der Scheibe 52 zum drehbaren Lagern bzw. Haltern der Klinke 31 ausgebildet. Ein Federhalteteil 56 ist auf der vorderen Seite (der in Fig. 1 sichtbaren Seite) der Scheibe 52 zum Haltern einer in Fig. 4 gezeigten Klinkenfeder 28 an einem Ende dieser Klinkenfeder 28 vorgesehen. Ein abgestufter Schaft 57 steht von der Mitte der Vorderseite der Scheibe 52 vor. Wenn die Sitzgurteinzieheinrichtung 1 gebildet wird, wird an dem abgestuften Schaft 57 ein Arretierungszahnrad 22 und ein Schwungrad 23 der Notfallarretierungsstruktur 6, die in Fig. 4 gezeigt ist, angebracht. Der gestufte Schaft 57 wird an einem Ende desselben in ein mittiges Loch 26a eines in Fig. 4 gezeigten Haltergehäuses 26 eingefügt.

Die Klinke 31 wird mit einem Stift 27 (siehe Fig. 4), der dem Durchgangsloch 54 der Arretierungsbasis 51 entspricht, drehbar an der Arretierungsbasis 51 angebracht. Die Klinke 31 ist an einer Spitze derselben mit einer Paß- bzw. Eingriffsklaue 33 versehen, die fähig ist, mit den Innenzähnen 21a der Seitenwand 21, die in Fig. 4 gezeigt ist, in Eingriff zu treten. Die Klinke 31 ist mit einem Klinkenstift 35 versehen, der ein vorstehender Schaft ist. Die Klinke 31 überträgt eine darauf angewandte Reaktionskraft auf die Arretierungsbasis 51, wenn die Eingriffsklaue 33 der Klinke 31 mit den Innenzähnen 21a in Eingriff ist, d. h., die Reaktionskraft der Klinke 31 wird durch die Arretierungsbasis 51 abgestützt bzw. aufgenommen.

Gemäß Fig. 4 bilden ein Rohr 11, Kugeln 12, ein Gaser-

zeuger 13, eine Abdeckung 14, eine Platte 15, ein Ringzahnrad 16 u. dgl., die Vorspannungseinrichtung 10. Hierfür kann eine konventionelle Vorspannungseinrichtung verwendet werden, z. B. die in der japanischen Patentanmeldung Nr. 11-372518 offenbarte Vorspannungseinrichtung.

Es sei nun der EA-Betrieb der Sitzgurteinzieheinrichtung 1 nachstehend beschrieben, welche die obige Konfiguration hat:

Im normalen Zustand des Fahrzeugs arbeiten das Arretierungsteil 5 und die Vorspannungseinrichtung 10 nicht, und die Trommel 4 wird in der Aufwickelrichtung durch die Rückholfeder 9 angetrieben. Wenn der Gurt 3 ausgezogen wird, dreht sich die Trommel 4 in der Ausziehrichtung des Gurts (Gurtbands), während sie in der Aufwickelrichtung durch die Rückholfeder 9 mit Antriebskraft in der umgekehrten Richtung beaufschlagt wird.

Wenn das Fahrzeug in eine Kollision gerät, arbeitet die Vorspannungseinrichtung 10, und der Torsionsstab 61 wird mit einem starken Drehmoment in der Gurtaufwickel-Umfangsrichtung beaufschlagt. Das Drehmoment dreht die Trommel 4 über den Verbindungsteil 65 des Torsionsstabs 61 und die Konkavitäten 49 der Trommel 4. Durch diese Drehung wird der Gurt 3 um eine vorbestimmte Länge aufgewickelt bzw. straff gezogen. Im wesentlichen gleichzeitig wird das Arretierungsteil 5 durch die Notfallarretierungsstruktur 6 in Betrieb genommen, so daß dadurch die Rotation der Arretierungsbasis 51 in der Gurtausziehrichtung überwacht wird.

In einem frühen Stadium der Kollision des Fahrzeugs bewegt sich der Körper eines Insassen so, als ob er nach vorwärts geworfen würde, wodurch eine starke Kraft auf den Gurt 3 in der Ausziehrichtung angewandt wird. Jedoch kann sich die Arretierungsbasis 51 aufgrund der aktiven Funktion des Arretierungsteils 5 nicht in der Gurtausziehrichtung drehen. Daher kann sich auch der Torsionsstab 61, der mit dem Verbindungsteil 64 desselben mit den Konkavitäten 53 der Arretierungsbasis 51 gekuppelt ist, nicht drehen, und die mit dem Verbindungsteil 65 des Torsionsstabs 61 an den Konkavitäten 49 der Trommel 4 verbundene Trommel 4 kann sich ebenfalls nicht drehen.

Wenn die auf den Gurt 3 angewandte Kraft zunimmt und dadurch die auf die Trommel 4 angewandte Drehkraft ebenfalls zunimmt, erfährt der Torsionsstab 61 eine Verwindung und wird in dem Stabteil 62 zwischen den Verbindungsteilen 64 und 65 plastisch deformiert, so daß sich infolgedessen die Trommel 4 in der Gurtausziehrichtung dreht, während der Torsionsstab 61 durch die Trommel 4 einer Verwindung unterworfen wird. Die auf den Fahrzeuginsassen angewandte Belastung wird demgemäß durch die Verwindung des Torsionsstabs 61 absorbiert.

Da in der Ausführungsform die Verbindungsteile 64 und 65 des Torsionsstabs 61 und die Konkavitäten 49 und 53 der Trommel 4 bzw. der Arretierungsbasis 51 jeweils in einer TORX-Form ausgebildet sind, kann das Drehmoment in der Umfangsrichtung wirksam über einen planen bzw. ebenen Kontakt übertragen werden, so daß dadurch das übertragbare Drehmoment gegenüber dem Stand der Technik signifikant erhöht ist.

Obwohl die Sitzgurteinzieheinrichtung anhand der obigen Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung in speziellen Einzelheiten beschrieben und erläutert worden ist, ist die vorliegende Erfindung in keiner Weise auf diese Ausführungsformen beschränkt, sondern sie läßt sich in verschiedenster Art und Weise abwandeln.

VORTEILE DER ERFINDUNG

Wie oben beschrieben, kann eine Sitzgurteinzieheinrich-

tung, die mit einem Torsionsstab gemäß der Erfindung versehen ist, ein großes übertragenes Drehmoment aufnehmen, und ein solcher Torsionsstab kann leicht und äußerst wirtschaftlich durch Schmieden hergestellt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, kurz zusammengefaßt, insbesondere, eine Sitzgurteinzieheinrichtung mit einem Torsionsstab, der ein großes übertragenes Drehmoment aufnehmen und leicht durch Schmieden hergestellt werden kann, zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird insbesondere in folgender Weise gelöst:

Der Trommelaufbau der Sitzgurteinzieheinrichtung umfaßt eine Trommel 4, einen Torsionsstab 61 und ein Arretierungsteil 5. Ein Verbindungsteil 64 des Torsionsstabs 61 bildet eine drehfeste Verbindung mit Konkavitäten 53 einer Arretierungsbasis 51 des Arretierungsteils 5. Außerdem bildet ein Verbindungsteil 65 eine drehfeste Verbindung mit Konkavitäten 59 der Trommel 4. Die äußeren Umfänge der Verbindungsteile 64 und 65 sind TORX-förmig ausgebildet, wobei sie eine Mehrzahl von Konkavitäten und Konvexitäten haben, die in einer Wellenform ausgebildet sind. Das Verhältnis $R1/R2$ von der Entfernung zwischen den Oberseiten der wellenförmigen Konvexitäten der Verbindungsteile 64 und 65 und der axialen Mitte des Torsionsstabs (Radius $R1$) zu der Entfernung zwischen den Böden der Konkavitäten und der axialen Mitte des Torsionsstabs (Radius $R2$) ist auf 1,2 bis 1,3 festgesetzt.

Patentansprüche

1. Sitzgurteinzieheinrichtung (1), umfassend:
eine Trommel (4) zum Aufspulen eines Sitzgurts (3) (Gurtband);
eine Struktur (6) zum Arretieren der Rotation der Trommel (4); und
einen Torsionsstab (61), der an seinem einen Ende drehfest mit der Trommel 4 und an seinem anderen Ende drehfest mit der Struktur (6) zum Arretieren der Rotation der Trommel (4) verbunden ist;
worin die Enden (64, 65) (Verbindungsteile) des Torsionsstabs (61) TORX-förmig sind, indem sie eine Mehrzahl von Konkavitäten und Konvexitäten haben, die in einer Wellenform ausgebildet sind, und worin Konkavitäten in der Trommel (4) und der Struktur (6) zum Arretieren der Rotation der Trommel (4) in einer TORX-Form ausgebildet sind, welche der Form der Verbindungsteile (64, 65) entspricht, mit denen die Trommel (4) und die Struktur (6) zum Arretieren der Rotation der Trommel (4) jeweils gekuppelt sind; und
worin das Verhältnis $R1/R2$ der Entfernung zwischen den Oberseiten der in der Wellenform ausgebildeten Konvexitäten und der axialen Mitte des Torsionsstabs (61) (Radius $R1$) zu der Entfernung zwischen den Böden der Konkavitäten und der axialen Mitte des Torsionsstabs (61) (Radius $R2$) auf 1,2 bis 1,3 festgesetzt ist.
2. Sitzgurteinzieheinrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material (eine Arretierungsbasis) der Struktur für die Arretierung der Rotation der Trommel (4), an oder mit dem der Torsionsstab (61) in direktem Kontakt kommt, aus Aluminium, Zink oder Magnesium hergestellt ist.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

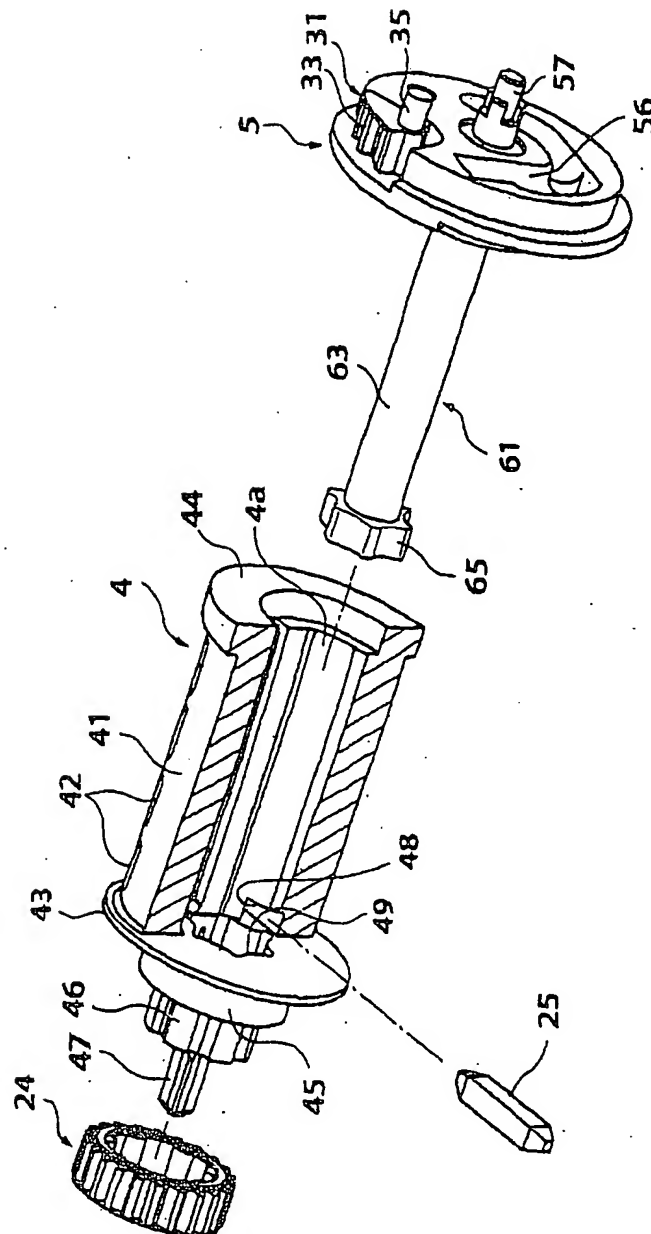


Fig. 2

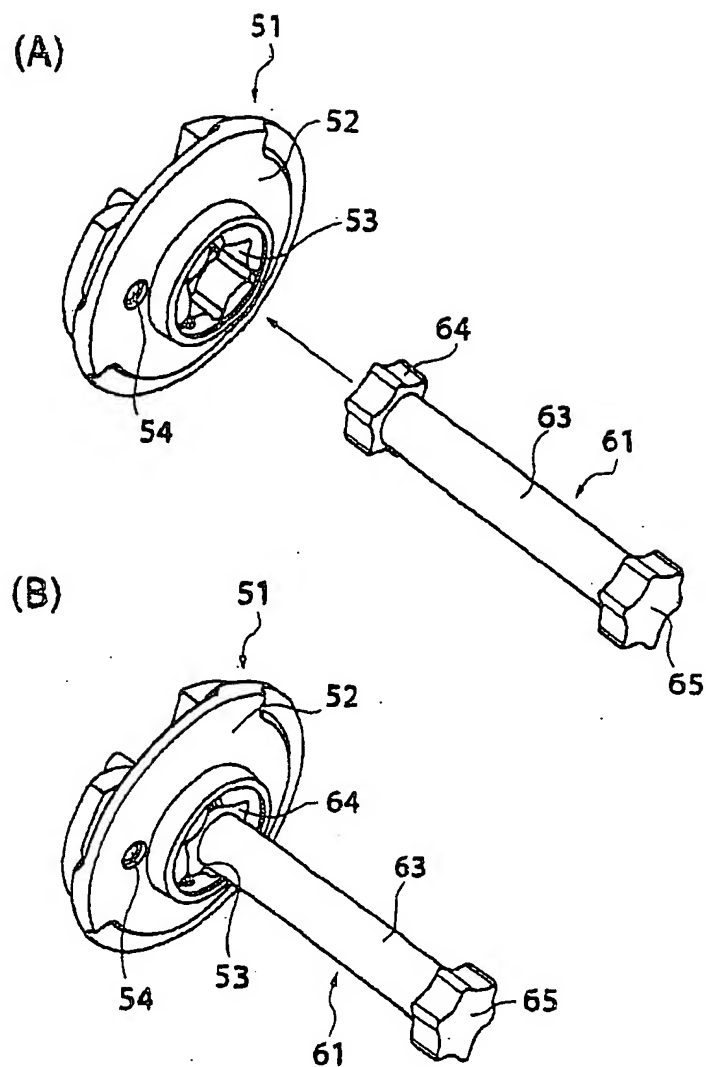


Fig. 3

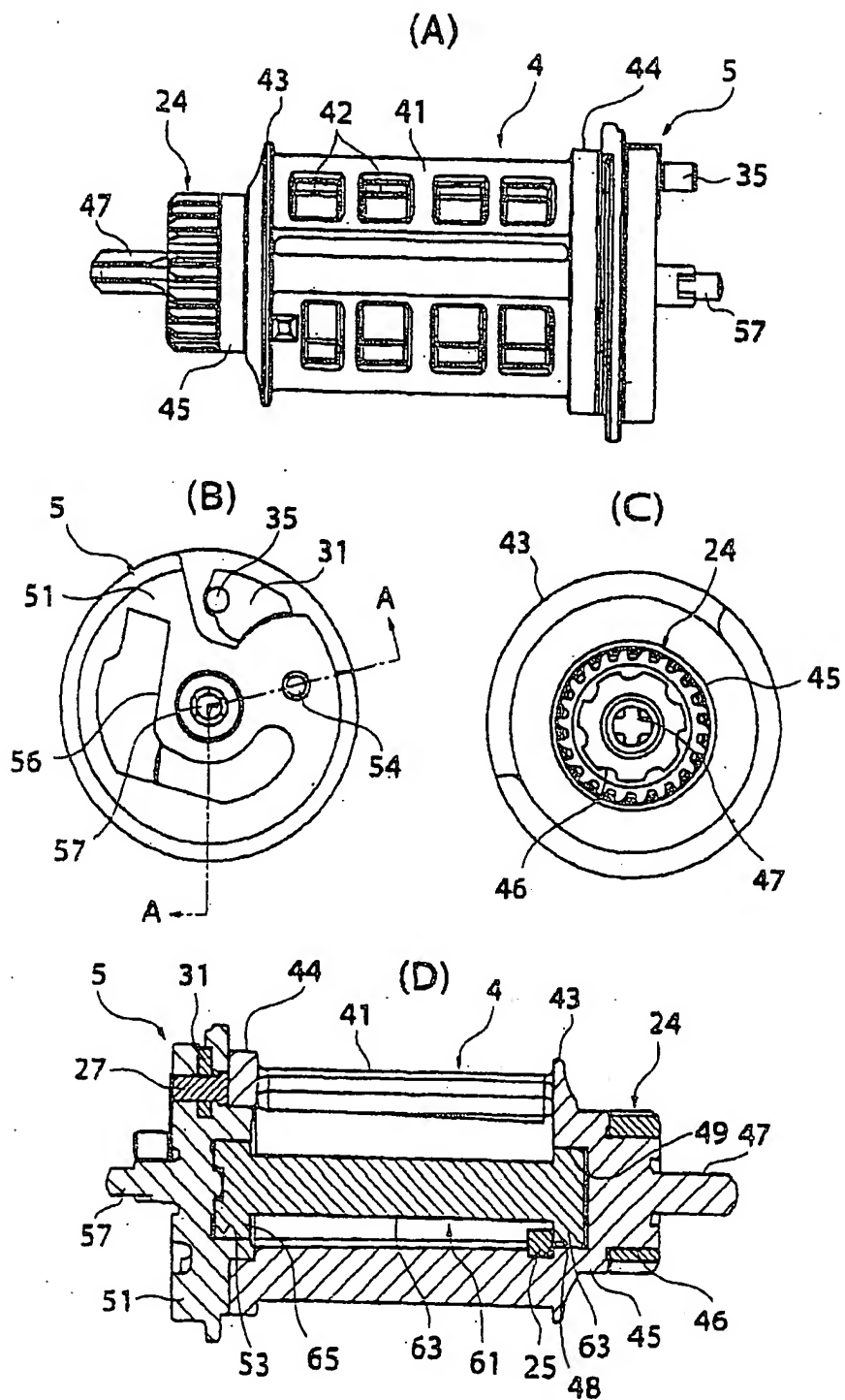


Fig. 4

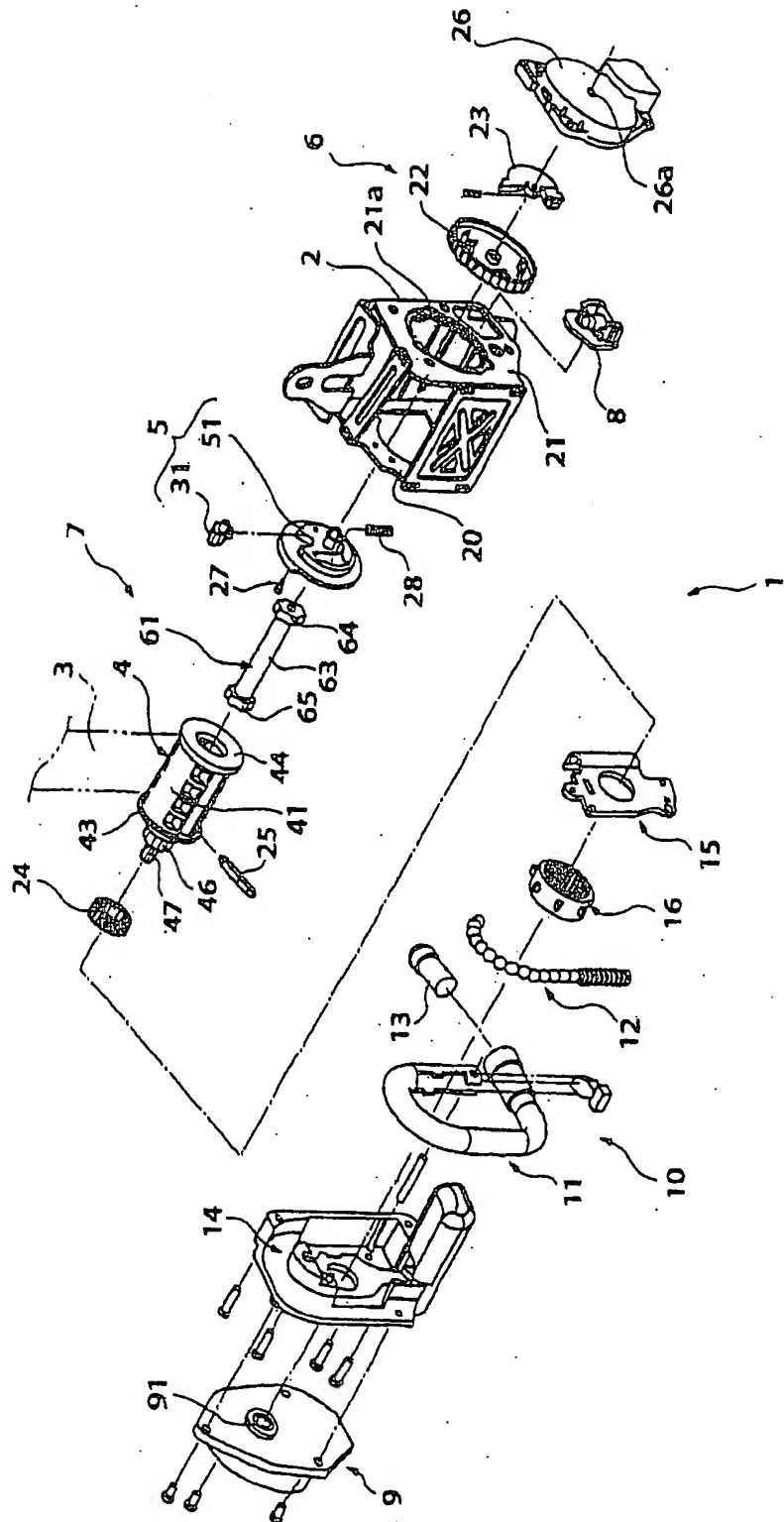


Fig. 5

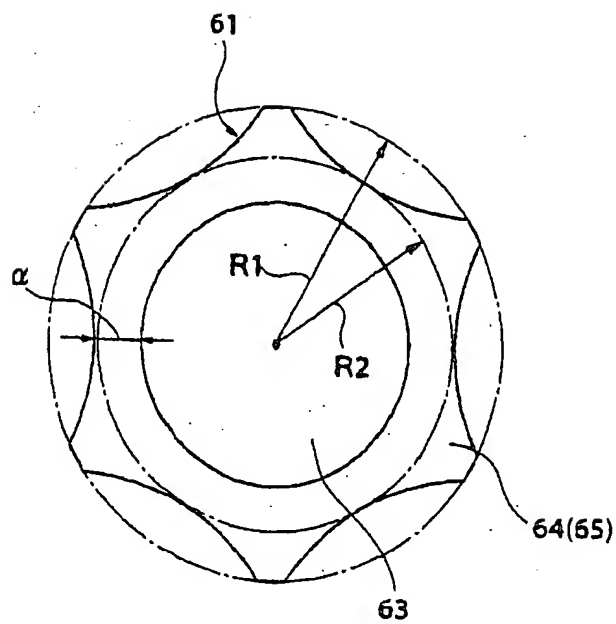


Fig. 6

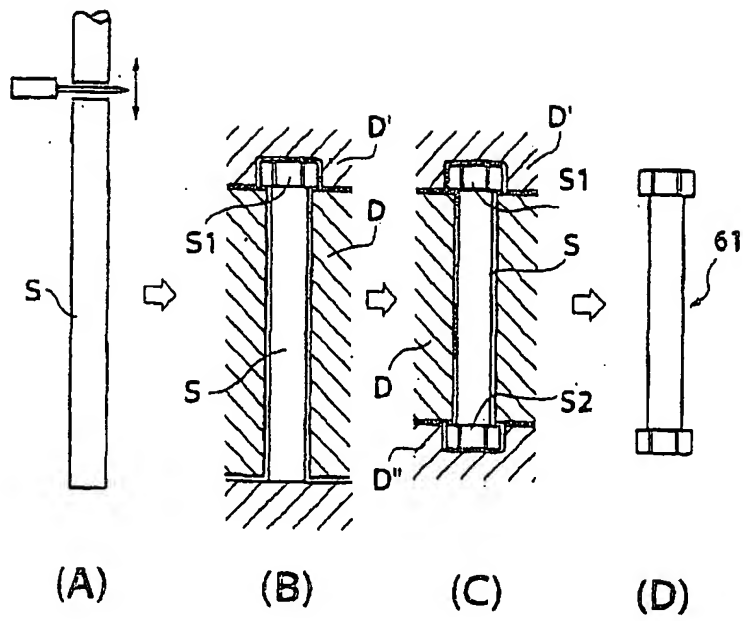


Fig. 7

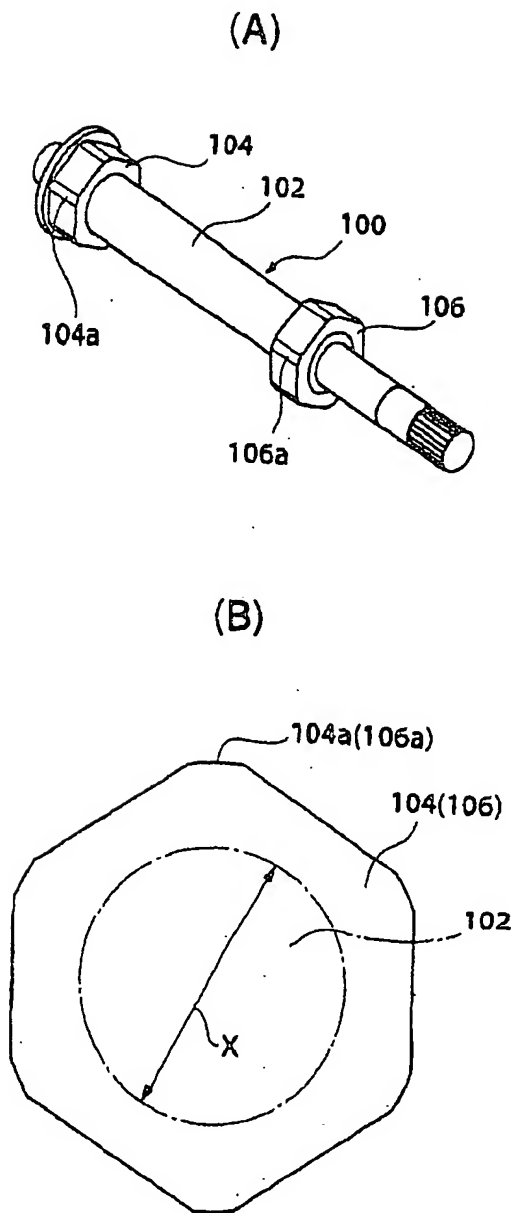


Fig. 8

